

21世纪高等职业教育计算机系列规划教材

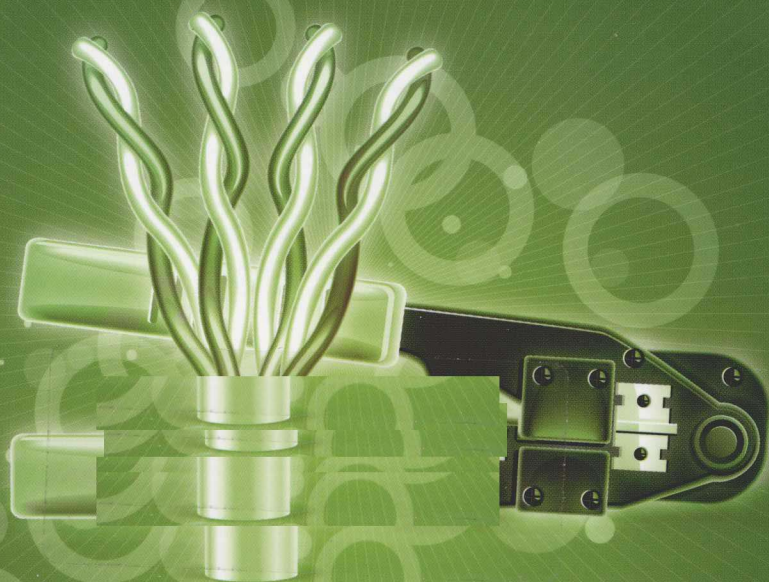
网络综合布线设计与施工技术

梁 裕 主 编

阳琼芳 罗拥军

陈 林 孙如祥

编 著



- 针对网络综合布线施工员及项目管理员的职业岗位技术要求
- 采用项目管理、模块组合、任务驱动的方式编写

配备课件



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

21 世纪高等职业教育计算机系列规划教材

网络综合布线设计与 施工技术

梁 裕 主 编

阳琼芳 罗拥军
陈 林 孙如祥 编 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据网络综合布线施工人员及项目管理员的职业岗位技术要求,采用项目管理、模块组合及任务驱动相结合的方式编写。以国家最新颁布的综合布线相关标准为依据,系统、全面地介绍了网络综合布线工程项目招投标、方案设计、施工管理、测试验收等典型工作任务,反映了综合布线领域的最新技术和成果。

全书共 8 章,内容包括网络综合布线基础知识、基本施工技术、工程项目设计、工程招投标管理、工程施工与监理、工程测试、工程验收和综合布线工程典型案例分析等内容,重点章节配有归纳与思考以及习题。本书提供大量与工程案例配合的实物图片,介绍了网络综合布线系统设计规范以及工程组织管理技术要求。

本书可作为高职高专计算机专业的教材,也可作为计算机、通信、楼宇建筑、系统集成等领域的工程技术人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线设计与施工技术/梁裕主编. —北京:电子工业出版社, 2011.5

(21 世纪高等职业教育计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-121-13311-4

I. ①网… II. ①梁… III. ①计算机网络—布线—高等教育—教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 067075 号



策划编辑: 徐建军 (xujj@phei.com.cn)

责任编辑: 徐建军

印 刷: 北京季蜂印刷有限公司

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 15.5 字数: 396.8 千字

印 次: 2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

综合布线系统又称结构化布线系统,是目前流行的一种新型布线方式,它采用标准化部件和模块化组合方式,把语音、数据、图像和控制信号用统一的传输媒体进行综合,形成了一套标准、实用、灵活、开放的布线系统。综合布线系统将计算机技术、通信技术、信息技术和办公环境集成在一起,实现信息和资源共享,提供迅捷的通信和完善的安全保障。综合布线由不同系列和规格的部件组成,其中包括传输介质、相关连接硬件(如配线架、连接器、插座、插头、适配器)以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施,而且能随着需求的变化而平稳升级。

近年来,综合布线系统越来越受到人们的重视,发展速度也非常惊人。为了满足技术人员的迫切需求和大中专院校的教学要求,我们认真组织编写了本书,着重介绍了综合布线系统设计、施工技术以及相关标准。作为计算机专业技术人员来说,网络综合布线设计与施工技术已成为必须掌握的基本技能之一。当前,企事业单位急需大量精通网络综合布线系统设计与施工技术的高技能人才,要求他们不仅掌握最新的网络综合布线设计与施工的标准、规范,还要具备一定的网络综合布线工程组织管理经验,以便达到工程施工技术人员和工程项目管理人员的职业岗位要求。本书编写之初,正是考虑了学生的职业岗位定位及岗位技术要求,既融入了目前网络综合布线工程施工技术人员、工程项目管理人员岗位的知识、能力、素质的要求,还引入了国家最新颁布的《综合布线工程系统设计规范》(GB 50311-2007)、《综合布线系统工程验收规范》(GB50312-2007)。

本书共分8章,第1章介绍了综合布线系统的特点、组成、标准以及产品选型等基础知识。第2章介绍了跳线制作、信息模块与插座的安装、管槽施工技术、配线架安装技术、施工图绘制等基本施工技术。第3章介绍了网络综合布线系统的工作区子系统、配线子系统、干线子系统、设备间、建筑群子系统的设计规范及案例。第4章介绍了网络综合布线工程招投标基础知识以及工程招投标管理的案例。第5章介绍了网络综合布线工程施工基本要求、工程施工的典型技术和工程监理基本知识。第6章介绍了网络综合布线工程测试基本知识以及双绞线布线链路、光纤链路测试案例等内容。第7章介绍了网络综合布线工程验收基本知识以及技术要求。第8章介绍了三个典型综合布线工程案例的设计方案。另外,综合布线系统设计与施工相关的标准及规范在电子工业出版社网站免费提供下载。

本书由广西职业技术学院的梁裕任主编,阳琼芳、罗拥军、陈林、孙如祥编著,另外,邓国斌、沈萍、梁锋、朱雪花、黎斌等,以及南宁职业技术学院的郑勇杰参加了部分内容的编写工作。本书在编写过程中还得到西安开元电子实业有限公司、广州唯康通讯技术有限公司的大力支持,部分案例及实训相关部分凝聚了该公司技术人员的心血,在此一并表示衷心的感谢。

为了方便教师教学,本书配有电子教学课件,请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后进行下载,有问题时可在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail:xujj@phei.com.cn)。

编者在探索教材建设方面做了许多努力,也对书稿进行了多次审校,但由于编写时间及水平有限,难免存在一些疏漏和不足。希望同行专家和读者能给予批评和指正。

目 录

第1章 网络综合布线基础知识	(1)
1.1 智能大厦与综合布线	(1)
1.1.1 智能大厦的概念	(1)
1.1.2 综合布线系统的发展过程	(2)
1.1.3 智能大厦与综合布线系统的关系	(3)
1.2 综合布线系统的特点	(3)
1.3 综合布线系统组成	(4)
1.4 综合布线设计标准	(8)
1.5 综合布线产品选型	(8)
1.6 综合布线系统常用线缆	(9)
1.6.1 双绞线	(9)
1.6.2 同轴电缆	(10)
1.6.3 光纤	(11)
习题	(13)
第2章 网络综合布线基本施工技术	(15)
2.1 任务一 RJ45-RJ45 连接跳线制作	(15)
2.2 任务二 信息模块与插座安装	(20)
2.3 任务三 管槽施工技术	(24)
2.4 任务四 数据配线架的安装	(33)
2.5 任务五 110 数据配线架安装技术	(37)
2.6 任务六 光纤熔接与光纤配线盒安装技术	(44)
2.7 任务七 机柜安装技术	(52)
2.8 任务八 设计施工图纸的绘制	(55)
第3章 网络综合布线工程项目设计	(61)
3.1 项目概述	(61)
3.2 综合布线系统设计流程	(61)
3.3 任务一 项目需求分析	(63)
3.3.1 项目需求分析的要点	(63)
3.3.2 项目需求分析的案例	(64)
3.4 任务二 工作区设计	(65)
3.4.1 工作区设计标准	(65)
3.4.2 工作区常用设备	(66)
3.4.3 工作区设计案例	(66)
3.5 任务三 配线子系统设计	(67)
3.5.1 配线子系统设计标准	(67)
3.5.2 配线子系统常用设备	(70)
3.5.3 配线子系统设计案例	(78)

3.6 任务四 干线子系统设计	(80)
3.6.1 干线子系统设计标准	(80)
3.6.2 干线子系统的布线方案	(82)
3.6.3 干线子系统的设计案例	(86)
3.7 任务五 设备间设计	(87)
3.7.1 设备间设计标准	(88)
3.7.2 设备间设计案例	(92)
3.8 任务六 建筑群子系统设计	(93)
3.8.1 建筑群子系统设计标准	(93)
3.8.2 建筑群子系统线缆选型	(93)
3.8.3 建筑群子系统布线方案	(94)
3.8.4 建筑群子系统设计案例	(96)
3.8.5 电气保护与接地设计	(98)
3.9 任务七 进线间设计	(102)
3.9.1 进线间设计标准	(102)
3.9.2 进线间设计案例	(103)
3.10 任务八 配线及线缆管理	(104)
3.10.1 设计标准	(104)
3.10.2 常用管理标记	(104)
3.11 综合布线工程设计文档的编制	(106)
3.11.1 设计文档的构成和编制要点	(106)
3.11.2 综合布线工程设计文档样例	(109)
3.12 归纳与思考	(118)
习题	(118)
第4章 网络综合布线工程招投标管理	(121)
4.1 基础知识	(121)
4.1.1 工程项目招标方式	(121)
4.1.2 工程项目招标程序	(122)
4.2 任务一 工程项目招标管理	(124)
4.3 任务二 工程项目投标管理	(126)
4.4 任务三 工程招标合同签订	(134)
习题	(138)
第5章 网络综合布线工程施工与监理	(139)
5.1 网络综合布线工程施工基本要求	(139)
5.1.1 工程施工前的准备工作	(139)
5.1.2 工程施工过程中的注意事项	(143)
5.2 网络综合布线施工技术	(144)
5.2.1 管路和槽道安装技术	(144)
5.2.2 网络综合布线线缆布设技术	(146)
5.2.3 光纤连接器及管理器件安装技术	(155)
5.3 工程监理	(165)

5.3.1	工程监理的定义	(165)
5.3.2	工程监理的目的	(165)
5.3.3	工程监理的作用	(165)
5.3.4	工程监理的依据	(166)
5.3.5	工程监理的组织结构	(166)
5.3.6	工程监理的实施步骤	(167)
5.4	归纳与思考	(168)
	习题	(168)
第6章	网络综合布线工程测试	(170)
6.1	网络综合布线工程测试概述	(170)
6.1.1	测试标准	(170)
6.1.2	测试模型	(171)
6.1.3	测试内容	(172)
6.1.4	测试仪器的使用	(176)
6.2	任务一 双绞线布线链路测试	(183)
6.2.1	项目概述	(183)
6.2.2	测试方案制定与实施	(183)
6.2.3	测试故障排除	(184)
6.3	任务二 大对数电缆测试	(186)
6.3.1	TEST-ALL25 测试仪简介	(186)
6.3.2	大对数电缆的测试	(188)
6.4	任务三 光纤链路测试	(189)
6.4.1	光纤测试技术概述	(189)
6.4.2	光纤测试实例	(190)
6.5	任务四 编制测试报告	(193)
6.5.1	生成测试报告	(193)
6.5.2	评估测试报告	(198)
6.6	归纳与思考	(200)
	习题	(200)
第7章	网络综合布线工程验收	(201)
7.1	工程验收基础知识	(201)
7.1.1	工程验收的原则	(201)
7.1.2	工程验收的阶段	(201)
7.1.3	工程验收的主要内容	(202)
7.2	任务一 工程随工验收	(205)
7.3	任务二 工程竣工验收	(209)
7.4	任务三 工程项目鉴定	(212)
7.4.1	项目鉴定会程序	(212)
7.4.2	施工单位为项目鉴定会准备的材料	(212)
7.4.3	鉴定会材料样例	(213)
7.5	归纳与思考	(215)

习题	(216)
第8章 综合布线工程典型案例分析	(217)
8.1 某学院校园网综合布线系统设计案例	(217)
8.1.1 需求分析	(217)
8.1.2 设计依据	(221)
8.1.3 设计目标	(221)
8.1.4 产品选型及产品特点	(222)
8.1.5 总体方案设计	(222)
8.2 办公楼综合布线系统设计案例	(226)
8.2.1 需求分析	(226)
8.2.2 设计标准与依据	(226)
8.2.3 系统设计原则	(227)
8.2.4 综合布线产品选型	(227)
8.2.5 总体方案设计	(228)
8.3 智能化住宅小区综合布线系统设计案例	(231)
8.3.1 需求分析	(231)
8.3.2 设计标准与依据	(232)
8.3.3 系统设计原则	(233)
8.3.4 产品选型及特点	(233)
8.3.5 总体设计方案	(233)
8.4 归纳与思考	(236)
习题	(237)
附录A 部分习题参考答案	(238)

第 1 章 网络综合布线基础知识

综合布线系统是智能建筑中必不可少的组成部分，它为智能建筑的各应用系统提供了可靠的传输通道，使得可以集中管理智能建筑内各应用系统。要掌握综合布线的设计与施工技术要领，必须首先理解综合布线系统的特点、组成、标准以及产品选型等基础知识。

本章重点：

智能大厦的组成及功能、综合布线的标准、综合布线系统的组成、综合布线常用传输介质。

本章难点：

智能大厦的组成及功能、综合布线系统的组成。

1.1 智能大厦与综合布线

1.1.1 智能大厦的概念

上世纪 80 年代以来，随着科学技术的不断发展，大型建筑的服务功能不断增加。尤其是计算机、通信、控制技术及图形显示技术的相互融合和发展，使得大厦的智能化程度越来越高，在世界各地兴建了一大批智能大厦。

一般认为，智能大厦是将建筑、通信、计算机和监控等方面的先进技术相互融合，集成了最优化的整体，具有工程投资合理、设备高度自控、信息管理科学、服务高效优质、使用灵活便利和环境安全舒适等特点，能够适应信息化社会发展需要的建筑。

由上述可知，智能大厦是多学科跨行业的系统工程。它是现代高新技术的结晶，是建筑艺术与信息技术相结合的产物。随着通信技术和计算机技术的不断发展，大厦内的所有设施智能化程度越来越高，从而提高了智能大厦的服务水平。一幢智能大厦通常由主控中心及计算机网络系统、建筑物自动化系统（BAS）、办公自动化系统（OAS）、通信自动化系统（CAS）、综合布线系统（GCS）五个部分组成。其系统组成和功能示意图如图 1-1 所示。

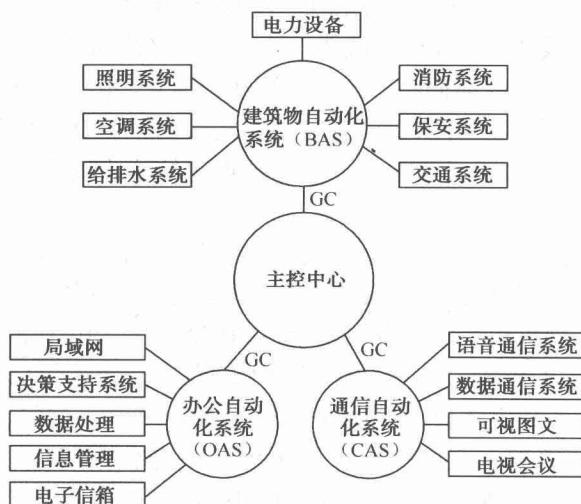


图 1-1 智能大厦的组成和功能示意图

主控中心是以计算机为主体的智能大厦的最高层控制中心,它通过综合布线系统将各子系统连接为一体,对整个大厦实施统一的管理和监控,同时为各子系统之间建立起一个标准信息交换平台。

建筑物自动化系统(BAS)是利用现代自动化技术对建筑物内的环境及设备运转状况进行监控和管理,从而使大厦达到安全、舒适、高效、便利和灵活的目标,具体包括空调控制、照明控制、给排水控制、电力控制、消防、保安、电梯管理、停车场管理和背景音乐控制等。

办公自动化系统(OAS)是把计算机技术、通信技术、系统科学及行为科学应用于传统的数据处理技术难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上,其主要有三项任务:电子数据处理(EDP)、管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)。

通信自动化系统(CAS)能高速进行智能大厦内各种图像、文字、语音及数据的传输,包括卫星通信、可视图文、会议电视、传真、电话、数据通信等,它为用户提供各种通信手段。

综合布线系统(GCS)是智能大厦内所有信息的传输系统。它是由线缆及相关连接硬件组成的信息传输通道。它采用积木式结构、模块化设计、统一的技术标准,能满足智能化建筑高效、可靠、灵活性的要求。

从上述的介绍中,可以归纳出智能大厦的四大主要特征:

- (1) 建筑物自动化(Building Automation, BA)。
- (2) 通信自动化(Communication Automation, CA)。
- (3) 办公自动化(Office Automation, OA)。
- (4) 布线综合化。

具有前三大特征的建筑可称为“3A”智能建筑。目前也有些建筑商将防火自动化(Fire Automation, FA)、管理自动化(Maintenance Automation, MA)、保安自动化(SA)加入智能建筑中,得到所谓的“6A”智能化建筑。但按照国际惯例来看,一般将FA和SA均放在BA中,而将MA放入到OA内,因此通常还是使用“3A”智能建筑的说法。

1.1.2 综合布线系统的发展过程

综合布线系统的兴起与发展是在计算机技术和通信技术发展的基础上进一步适应社会信息化和经济国际化的需要,也是办公自动化进一步发展的结果。

传统的布线,如电话线缆、有线电视线缆、计算机网络线缆等都是由不同的单位各自设计和安装的,采用不同的线缆及终端插座,各个系统互相独立。由于各个系统的终端插座、终端插头、配线架等设备无法兼容,所以当设备需要移动或由于新技术的发展需要更换设备时,就必须重新布线。这样既增加了资金的投入,也使得建筑物内线缆杂乱无章,增加了管理和维护的难度。

早在20世纪50年代初期,一些发达国家就在高层建筑中采用电子器件组成控制系统,各种仪表、信号灯以及操作按键通过各种线路接至分散在现场各处的机电设备上,用于集中监控设备的运行情况,并对各种机电系统实现手动或自动控制。由于电子器件较多,线路又多又长,因此控制点数目受到很大的限制。随着微电子技术的发展,建筑物功能的日益复杂化,到了20世纪60年代,开始出现数字式自动化系统。20世纪70年代,建筑物自动化系统迅速发展,采用专用计算机系统进行管理、控制和显示。20世纪80年代中期开始,随着超大规模集成电路技术和信息技术的发展,出现了智能化建筑物。1984年首座智能建筑在美国出现后,传统布线的不足就更加暴露出来。

随着全球社会的信息化与经济国际化的深入发展,人们对信息共享的需求日趋迫切,急需一个适合信息时代的布线方案。美国朗讯科技公司(原 AT&T 公司)贝尔实验室的科学家们经过多年的研究,在该公司的办公楼和工厂试验成功的基础上,于 20 世纪 80 年代末期在美国率先推出了结构化布线系统(SCS),其代表产品是 SYSTIMAX PDS(建筑与建筑群综合布线系统)。

我国在 20 世纪 80 年代末期也开始引入综合布线系统,但由于经济发展有限,综合布线系统发展缓慢。20 世纪 90 年中后期,随着经济飞速发展,综合布线系统发展迅速。已成为我国现代化建筑工程中的热门课题,也是建筑工程和通信工程设计及安装施工中相互结合的一项十分重要的内容。

1.1.3 智能大厦与综合布线系统的关系

综合布线系统是智能大厦的非常重要的组成部分,它是智能大厦信息传输的通道,为其它子系统的构建提供了灵活、可靠的通信基础。如果将智能大厦看成是一个人的身体,各个应用系统看成是人的各个肢体部分,那么综合布线系统则是遍布人体的神经网络,连接各个肢体部分,传输各种信息。

由于综合布线系统充分考虑了用户的未来应用,能够适应未来科技发展的需要,因此大厦建成以后,完全可以根据时间和需要决定安装新的应用系统,而不需要重新布线,节省系统扩展带来的新投资。

1.2 综合布线系统的特点

与传统布线技术相比,综合布线系统具有以下六个特点。

1. 兼容性

旧式的建筑物中都提供了电话、电力、闭路电视等服务,采用传统的专业布线方式,每项应用服务都要使用不同的电缆及开关插座。例如,电话系统采用一般的双绞线电缆,闭路电视系统采用专用的视频电缆,计算机网络系统采用同轴电缆或双绞线电缆。各个应用系统的电缆规格差异很大,彼此不能兼容,因此只能各个系统独立安装,布线混乱无序,直接影响建筑物的美观和使用。

综合布线系统具有综合所有系统和互相兼容的特点,采用光缆或高质量的布线材料和接续设备,能满足不同生产厂家终端设备的需要,使语音、数据和视频信号均能高质量地传输。

2. 开放性

开放性是指综合布线系统采用开放式体系结构,符合多种国际上现行的标准,几乎对所有著名厂商的产品(如计算机设备、交换机设备等)都是开放的,并支持所有通信协议(如 ISO/IEC 8802-3, ISO/IEC 8802-5 等)。

3. 灵活性

传统的布线系统的体系结构是固定的,不考虑设备的搬迁或增加,因此要搬移或增加设备就必须重新布线,耗时费力。综合布线采用标准的传输线缆和相关连接硬件,模块化设计,所有的通道都是通用性的。所有设备的开通及变动均不需要重新布线,只需增减相应的设备以及在配线架上进行必要的跳线管理即可实现。综合布线系统的组网也是灵活多样的,同一房间内可以安装多台不同的用户终端,如以太网工作站和令牌环网工作站并存。

4. 可靠性

传统布线方式是各个系统独立安装,不考虑互相兼容,往往因为各应用系统布线不当造成交叉干扰,无法保障高质量传输各应用系统的信号。综合布线采用高品质的材料和组合压接的方式构成一套高标准的信息传输通道。所有线缆和相关连接器件均需通过 ISO 认证,每条通道都要经过专业测试仪器进行严格测试链路阻抗及衰减,以保证其电气性能。

5. 先进性

综合布线系统采用光纤与双绞线电缆混合布线方式,合理地组成了一套完整的布线体系。所有布线均采用世界上最新通信标准,链路均按八芯双绞线配置。五类双绞线电缆引到桌面,可以满足 100Mbps 数据传输的需求。特殊情况下,还可以将光纤引到桌面,实现千兆位数据传输的应用需求。

6. 经济性

综合布线与传统的布线方式相比,它是一种既具有良好的初期投资特性,又具有很高的性能价格比的高科技产品。综合布线系统可以兼容各种应用系统,又考虑了建筑内设备的变更及科学技术的发展,因此可以确保大厦建成后的较长一段时间内,满足用户应用不断增长的需求,节省了重新布线的额外投资。

1.3 综合布线系统组成

综合布线系统是构建智能大厦必不可少的信息传输通道。它能将语音、数据、图像等终端设备与大厦管理系统连接起来,构成一个完整的智能化系统。综合布线系统一般采用分层星形拓扑结构,每个分支子系统都是相对独立的单元,对每个分支子系统的改动不影响其它子系统。按照国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB50311-2007)要求,综合布线系统工程按下列七个部分进行设计:

- 工作区。
- 配线子系统。
- 干线子系统。
- 建筑群子系统。
- 设备间。
- 进线间。
- 管理。

图 1-2 为综合布线系统组成结构图。

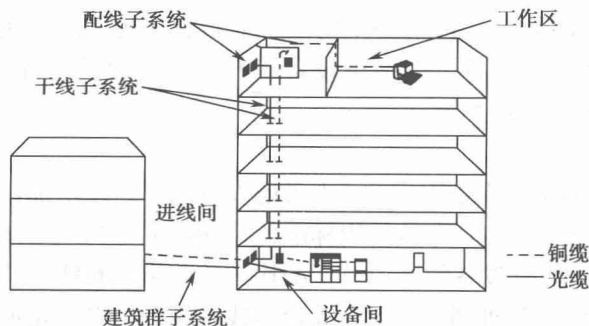


图 1-2 综合布线系统组成结构图

1. 工作区

将一个独立的需要设置终端设备 (TE) 的区域划分为一个工作区。工作区应由配线子系统的信息插座模块 (TO)、延伸到终端设备处的连接缆线及适配器组成。工作区的示意图如图 1-3 所示。

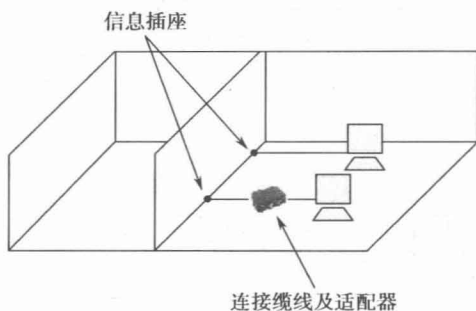


图 1-3 工作区示意图

2. 配线子系统

配线子系统应由工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备 (FD) 的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备缆线和跳线等组成。配线子系统示意图如图 1-4 所示。

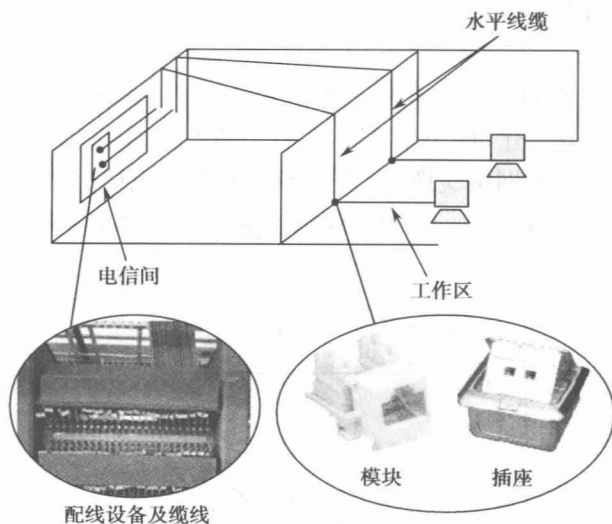


图 1-4 配线子系统示意图

在综合布线系统中, 要根据所连接不同种类的终端设备选择相应的线缆, 常用的线缆有 4 对屏蔽或非屏蔽双绞线、光缆、同轴电缆。电信间是为楼层配线服务的, 配线设备及相关缆线要根据接入系统的规模及类型确定。

3. 干线子系统

干线子系统是综合布线系统的数据流主干, 所有楼层的信息流通过水平子系统汇集到干线子系统。干线子系统应由设备间至电信间的干线电缆和光缆, 安装在设备间的建筑物配线设备 (BD) 及设备缆线和跳线组成。干线子系统的示意图如图 1-5 所示。

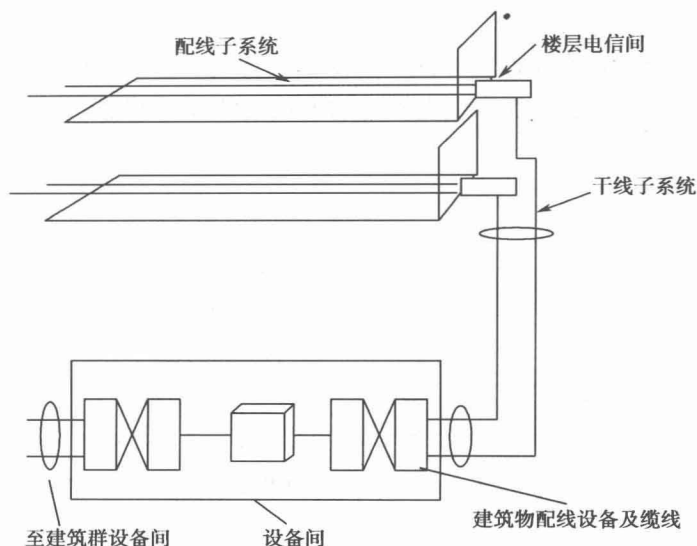


图 1-5 干线子系统示意图

干线子系统一般采用大对数双绞线电缆或光缆，两端分别端接在设备间和楼层配线间的配线架上。干线电缆的规格和数量由每个楼层所连接的终端设备的类型及数量决定。干线子系统一般采用垂直路由，干线线缆沿着垂直竖井布放。

4. 设备间

设备间是在每幢建筑物的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程来说，设备间主要安装建筑物配线设备和有关的支撑硬件，它的作用是把公共系统设备的各种不同设备互连起来，如网络交换机、电话交换机等。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起，以便构成系统地地为建筑物内各类终端设备提供信息服务。设备间示意图如图 1-6 所示。

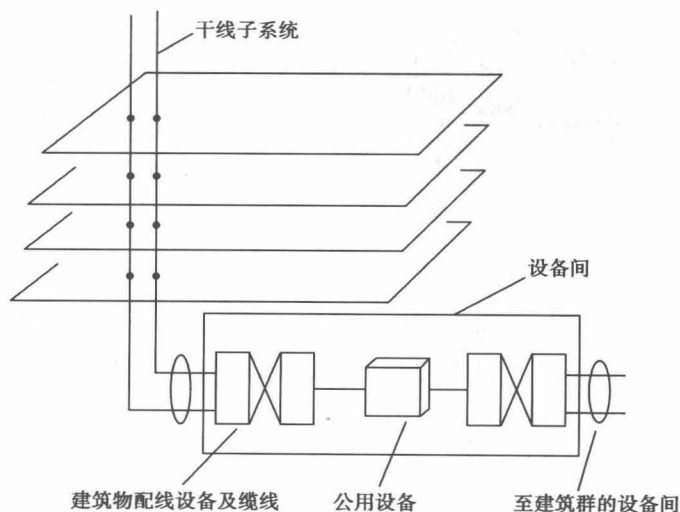


图 1-6 设备间示意图

5. 进线间

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位,并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。进线间是建筑物与外部系统连接的场所,一般安装电信部门的中继线和电话交换机等。在综合布线设计中,进线间可以独立设置,也可以与设备间合并使用。

6. 建筑群子系统

建筑群子系统应由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备(CD)及设备缆线和跳线组成,如图1-7所示。建筑群子系统提供了楼群之间通信所需的硬件,包括导线电缆、光缆以及防止电缆上的脉冲电压进入建筑物的电气保护装置。建筑群子系统常用大对数电缆和光缆作为传输线缆,线缆敷设方式要根据工程造价及建筑群的具体环境而定。

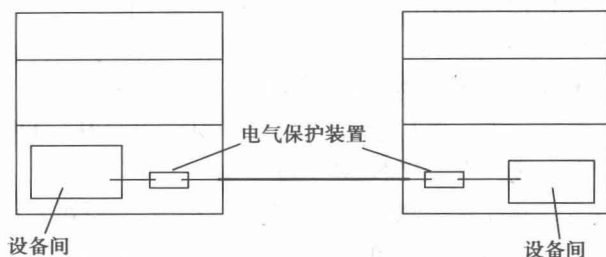


图 1-7 建筑群子系统

7. 管理

在综合布线工程中,为了方便系统的维护管理,必须对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、缆线、信息插座模块等设施按一定的模式进行标示和记录。对综合布线各子系统的管理,可以确保工程竣工后移交给用户的综合布线系统是可维护、易管理的。

从综合布线系统的七个子系统的功能及组成来看,子系统之间密不可分,组成了一个完整的系统。如果将综合布线系统比喻为一棵树,则工作区是树的叶子,配线子系统是树枝,干线子系统是树干,设备间是树根。工作区内的终端设备通过配线子系统和干线子系统构成的链路通道最终连接到设备间内的应用管理设备。

综合布线系统的基本构成示意图如图1-8所示。

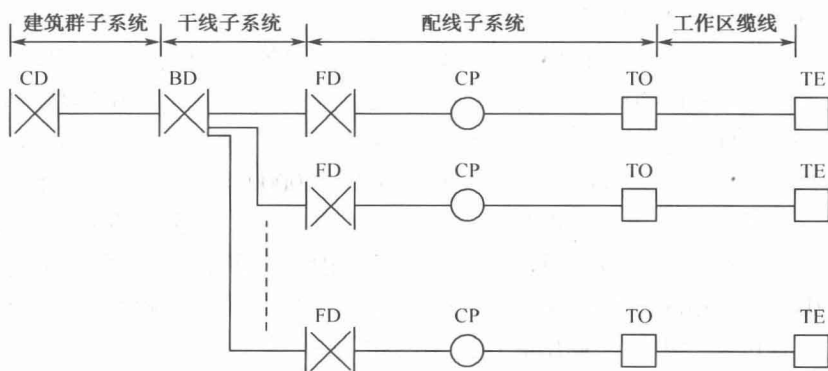


图 1-8 综合布线系统的基本构成示意图

1.4 综合布线设计标准

1. 国际标准

最早的综合布线标准起源于美国,1991年美国国家标准协会制定了TIA/EIA 568民用建筑线缆标准,经改进后于1995年10月正式将TIA/EIA 568修订为TIA/EIA 568A标准。国际标准化组织/国际电工技术委员会(ISO/IEC)于1988年开始,在美国国家标准协会制定的有关综合布线标准基础上修改,1995年7月正式公布《信息技术—用户建筑物综合布线》(ISO/IEC 11801:1995(E)),作为国际标准,供各个国家使用。随后,英国、法国、德国等国联合于1995年7月制定了欧洲标准EN 50173,供欧洲一些国家使用。

目前常用的综合布线国际标准有:

- 美国国家标准协会《商业建筑物电信布线标准》(TIA/EIA 568A)。
- 国际布线标准《信息技术—用户建筑物综合布线》(ISO/IEC 11801:1995(E))。
- 欧洲标准《建筑物布线标准》(EN 50173)。
- 美国国家标准协会《商业建筑物电信布线路径及空间距标准》(TIA/EIA 569A)。
- 美国国家标准协会《非屏蔽双绞线布线系统传输性能现场测试规范》(TIA/EIA TSB—67)。
- 美国国家标准协会《集中式光缆布线准则》(TIA/EIA TSB—72)。
- 美国国家标准协会《大开间办公环境的附加水平布线惯例》(TIA/EIA TSB—75)。

各国制定的标准都有所侧重,美洲一些国家制定的标准没有提及电磁干扰方面的内容,国际布线标准提及一部分但不全面,而欧洲一些国家制定的标准很注重解决电磁干扰的问题。因此美洲一些国家制定的标准要求使用非屏蔽双绞线及相关连接器件,而欧洲一些国家制定的标准则要求使用屏蔽双绞线及相关连接器件。

2. 国内标准

2007年以前中国没有出台综合布线系统的相关标准,主要依据的是中国工程建设标准化协会制定的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(CECS 72:97)、《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》(CECS 89:97)、国家质量技术监督局与建设部联合发布的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311-2000)、《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312-2000)等。

2007年4月国家建设部发布了综合布线系统设计与验收的国家标准,即《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311-2007)、《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312-2007)。国家标准发布的同时,原有的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311-2000)和《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312-2000)同时废止。综合布线系统国家标准的制定,使我国综合布线走上标准化轨道,促进了综合布线在我国的应用和发展。

在进行综合布线系统工程设计时,具体标准的选用应根据用户投资金额和用户的安全性需求等多方面来确定,按相应的标准或规范来设计综合布线系统可以减少建设和维护费用。相关各标准的详细内容可参照电子工业出版社网站的相关内容。

1.5 综合布线产品选型

目前综合布线产品种类繁多,但价格和品质差异较大。为了保证布线系统的可靠性,必须

选择真正符合标准的产品。目前国内广泛使用的综合布线产品主要有美国安普 (AMP) 的开放式布线系统 (Open Wiring System)、美国康普 (CommScope) 的 SYSTIMAXSCS 布线系统、美国西蒙 (SIEMON) 推出的 SIEMON Cabling 布线系统、美国立维腾公司 (Leviton) 推出的综合布线系统和德国克罗内的 K.I.S.S (KRONE Integrated Structured Solutions) 布线系统。这些产品性能良好、质量可靠, 而且都提供了 15 年以上的质量保证体系和有关产品系列设计指南和验收方法等, 因此在综合布线设计中都可以优先考虑。

随着综合布线系统在国内的普及, 也有部分国内厂家生产了综合布线产品, 如中国普天的综合布线产品、TCL 的综合布线产品等。国内综合布线产品在技术上虽然与国外著名厂商有一定差距, 但也达到了综合布线系统的标准和要求, 因此在性能指标和价格满足要求的情况下, 应优先选择国内的综合布线产品。

不同厂家的产品虽然在外形上相似, 但电气性能和机械特性差异较大, 为了保证整个系统的兼容性和稳定性, 在实施综合布线工程时应选择一致的、高性能的布线材料, 千万不要选用多家产品。

1.6 综合布线系统常用线缆

综合布线系统在设计中根据连接的各类应用系统的情况, 可以选用不同的传输介质。一般而言, 计算机网络系统主要采用 4 对非屏蔽或屏蔽双绞线电缆、大对数电缆、光缆, 语音通信系统主要采用 4 对非屏蔽双绞线电缆、3 类大对数电缆, 有线电视系统主要采用 75Ω 同轴电缆和光缆, 闭路视频监控系统主要采用视频同轴电缆。下面详细介绍综合布线系统常用的双绞线、同轴电缆、光纤和大对数电缆等传输介质。

1.6.1 双绞线

双绞线是综合布线系统中最常用的传输介质, 主要应用于计算机网络、电话语音等通信系统。双绞线由按规则螺旋结构排列的两根、四根或八根绝缘导线组成。一个线对可以作为一条通信线路, 各线对螺旋排列的目的是为了使各线对发出的电磁波相互抵消, 从而使相互之间的电磁干扰最小。

双绞线电缆内每根铜导线的绝缘层都有色标来标记, 导线的颜色标记具体为白橙/橙、白蓝/蓝、白绿/绿、白棕/棕。根据双绞线电缆内铜导线直径大小, 双绞线可分为多种规格, 如 22~26AWG 规格线缆 (AWG 是美国制定的线缆规格, 也是业界常用的参考标准, 如 24AWG 是指直径为 0.5mm 的铜导线)。100 Ω 和 120 Ω 的双绞线铜导线直径为 0.4~0.65mm, 150 Ω 的双绞线铜导线直径为 0.6~0.65mm。

双绞线分为屏蔽双绞线 (Shielded Twisted Pair, STP) 和非屏蔽双绞线 (Unshielded Twisted Pair, UTP) 两类。屏蔽双绞线电缆的外层由铝箔包裹, 相对非屏蔽双绞线具有更好的抗电磁干扰能力, 造价也相对高一些。屏蔽双绞线电缆和非屏蔽双绞线电缆的结构如图 1-9 所示。

非屏蔽双绞线由于没有屏蔽层, 在传输信息过程中会向周围发射电磁波, 使用专用设备就可以很容易地窃听到, 因此在安全性要求较高的场合应选用屏蔽双绞线。屏蔽双绞线相对于非屏蔽双绞线的价格会高一些, 而且与屏蔽器件的连接要求较为严格, 因此相对非屏蔽双绞线安装更复杂些, 在考虑需要较高性价比的民用建筑中多采用非屏蔽双绞线。